Barreira biológica do solo

na prevenção e controle da infestação por cupins em edificações

Luiz Roberto Fontes*

No último número da revista (nº 45, pág. 14-20) discorremos sobre o tratamento químico do solo. É uma operação de extrema importância, presente na maioria das intervenções de controle da infestação termítica em edificações, excetuadas aquelas voltadas ao cupim de madeira seca e às infestações aéreas causadas pelas demais categorias de cupins (veja a classificação em *Vetores & Pragas*, 2010, nº 26, pág. 12-15).

Outro assunto relevante, no conjunto alusivo ao solo, é a "barreira biológica". Trata-se de uma ferramenta que desenvolvemos ao longo das últimas duas décadas e utilizamos em nossa rotina de atividades voltadas ao diagnóstico e controle da infestação termítica. Também a temos divulgado costumeiramente em palestras e cursos, mas a verdade é que pouquíssimos profissionais estão familiarizados ou aceitam, e é possível que a maioria nem mesmo ouviu falar. Porém, aqueles que utilizam esse instrumento, no arsenal de possiblidades destinadas ao controle, obtêm sucesso em longo prazo nas intervenções praticadas, além de reduzir o custo operacional e a contaminação ambiental.

Já tratamos brevemente o tema em outros artigos publicados na revista *Vetores & Pragas* (2011, nº 27, pág. 3-4 e 7; 2014, nº 38, pág. 19, caso 5), sem entretanto nos alongarmos em explicações pormenorizadas sobre a natureza e o uso operacional desse recurso de controle, o que apresentamos aqui.

A gênese de um conceito: barreira biológica, o que é isso?

Abrimos o tema com uma advertência: quem buscar informações em publicações científicas nada encontrará, tampouco algo similar, seja na literatura pátria como, especialmente, na estrangeira. Nas regiões de clima temperado do Hemisfério Norte, em que se localiza o mundo desenvolvido e sua indústria fornecedora e exportadora de produtos químicos, equipamentos e "conceitos" de controle (veja *Vetores & Pragas*, 2011, nº 27, pág. 9-10; 2014, nº 38, pág. 16-17), os cupins residentes no solo costumam ser representados por poucas espécies (ou, em muitas regiões, por uma única espécie) e que atuam como pragas de edificações. Ao contrário, as áreas urbanas e rurais de nosso país, situado nas faixas tropical e subtropical, são ricas em cupins residuais da fauna nativa, sendo que a maioria das espécies não é praga, e a categoria das pragas urbanas é, em muitos casos, representada por espécies estrangeiras, que foram nelas introduzidas em tempos passados e prosseguem em expansão pelo continente. Portanto, é natural que desejamos, antes de apresentar uma definição, mostrar como o conceito despontou e se consolidou.

A inspiração inicial veio em 1996 (veja *Vetores & Pragas*, 2016, nº 41, pág. 9), em companhia do cupinólogo Wilson Novaretti e por conta do desabafo de um agrônomo – *"Que praga terrível! Precisamos extinguir o cupim!"* –, desolado em meio ao canavial destruído pelo cupim e sob o sol inclemente da região Nordeste de nosso país. Essa frase forte suscitou proveitosa discussão, consolidou a nossa visão sobre o papel benéfico da fauna do solo, incluindo o cupim, que não pode nem deve ser extinto, devido ao risco de se comprometer a sanidade do solo.

No campo urbano, um experimento de observação, levado a cabo em julho de 2001, fortaleceu a nossa convicção. Em uma manhã ensolarada fomos com o profissional de controle Sidney Milano

ao bosque do Parque da Independência, em São Paulo, a observar as árvores infestadas por *Coptotermes gestroi*. Dissimulávamos um passeio inocente para não despertar a atenção da equipe de seguranças – em nada afeita às questões científicas –, e volta e meia largávamos a trilha de chão batido para, em meio ao matagal, escarafunchar o folhedo, virar um tronco, ramo ou uma folha de palmeira caída, ou mesmo uma pedra, e remexer os troncos podres. A alguma distância, as esposas simulavam ares de felicidade e mal escondiam a decepção de passar o dia em uma excursão termítica urbana, a qual de bom grado elas trocariam por um descanso contemplativo nos jardins floridos próximos, o que não houve, pois nosso objetivo era os cupins e elas ainda carregavam algumas tralhas necessárias ao trabalho dos dois expedicionários. O bosque de árvores nativas é relativamente denso, com dossel contínuo e, na época, com sub-bosque exuberante e chão recoberto por densa camada de folhedo e ramos em apodrecimento. Duas espécies de cupins de solo eram impressionantemente comuns sob o folhedo e no material lenhoso morto: *Procornitermes lespesii*, um cupim construtor de ninhos subterrâneos; e *Neocapritermes opacus*. Aqui e acolá um *Nasutitermes* habitando um tronco podre, e um *Anoplotermes* ou um *Aparatermes* no solo. Fato marcante é que muitas árvores periféricas estavam infestadas por *Coptotermes gestroi* e uma tombou sobre o muro marginal; no interior do bosque, entretanto, nenhuma árvore estava infestada. Associamos esse caso com outros de nossas vivências pessoais e publicamos uma hipótese para explicar o fenômeno da infestação periférica, em 2002, no periódico *Sociobiology* ("Termites as an urban problem in South America", vol. 40, pág. 141) e no livro *Cupim e cidade* (pág. 78): *"parece ... plausível que os cupins de solo, dominantes no interior da mata, sejam competidores poderosos e evitem a invasão de seus hábitats ... pelo cupim subterrâneo introduzido"*. Atentos a essa possibilidade, passamos a aplicar o conceito em

Figura 1. Túneis de cupim de solo, ascendendo no tronco de árvore viva, sem comprometer a sua sanidade. Na figura de abertura, é a segunda árvore da esquerda para a direita, e na quarta também há túnel similar ascendente.

Figura 2. Detalhe de túneis desbastados e cupins operários. Notar o revestimento fecal escuro, e os operários com abdome globoso e escuro. Típico cupim de solo.

operações de controle, evitando tratar quimicamente os solos com fauna termítica equilibrada, no entorno das edificações infestadas, e o resultado sempre foi certeiro, ou seja, constatamos que os cupins da fauna nativa, presentes no solo de jardins, praças e vias públicas, competem poderosamente, tanto entre si como com os cupins pragas, para dominar e defender o seu território e, por conseguinte, protegem as edificações e árvores urbanas.

Agora podemos responder à pergunta do subtítulo: ***barreira biológica é a fauna residual de cupins nativos, diversa e abundante nos solos urbanos tropicais e subtropicais, que compete com os cupins pragas, dificultando e restringindo a sua ação, e, em consequência, protege as edificações e o arboreto.***

Em verdade, essa definição pode ser ampliada com o acréscimo dos outros pequenos animais do solo, como formigas, besouros, miriápodes, isópodes, minhocas, lesmas e demais. O fundamental é que a fauna esteja estabilizada, conferindo harmonia à dinâmica do solo.

Três casos reais

Trazemos três exemplos da realidade urbana da cidade de São Paulo, em bairros nos quais impera a alta infestação do cupim subterrâneo *Coptotermes gestroi* e há áreas dominadas por *Heterotermes assu*. Os casos foram compartilhados pelo profissional de controle Marcelo Braga, um entusiasta da barreira biológica. Ele utiliza essa ferramenta como uma "filosofia de trabalho" e evita, ao máximo, aplicar inseticida, pois essa conduta, nas palavras dele, *"vai de encontro às necessidades do planeta"*.

Um caso foi o apelo desesperado por controle, a ser realizado em um edifício de apartamentos. A preocupação do cliente era evitar a invasão do edifício por cupim, pois, até então, apenas as árvores dos jardins estariam infestadas, embora nenhuma denotasse ter a sua sanidade comprometida. Os sinais do cupim eram evidentes (**Figura de abertura** e **Figura 1**): vários túneis ascendiam do solo até mais de um metro no tronco das árvores vivas, e quando quebrados apareciam os insetos. No bairro, outros edifícios tiveram problemas com cupins. O cliente tinha em mãos algumas propostas de controle e todas destacavam a necessidade de se tratar quimicamente o solo, a fim de proteger o edifício contra a entrada da praga. **Inspeção diagnóstica:** túneis de cupins na parte baixa dos troncos, conectados ao solo; ao serem quebrados notava-se que o material residual aderido

ao tronco era escuro, quase preto (**Figura 2**); os espécimes não eram os "branquinhos alongados", típicos de cupins subterrâneos, e sim os "gordinhos escuros", próprios dos cupins de solo (veja as categorias de cupins em *Vetores & Pragas*, 2010, nº 26, pág. 12-15); ausência de danos nas árvores; ausência de sinais termíticos no edifício. **Diagnóstico final:** colonização do jardim por cupins de solo; barreira biológica do solo operante. **Opção de controle:** orientar o cliente. Com os esclarecimentos oferecidos, o cliente entendeu o que se passava e aceitou a orientação do profissional, de não tratar quimicamente o solo, para não destruir a barreira biológica. Alguns espécimes foram coletados e nós posteriormente confirmamos a identidade do cupim: *Neocapritermes opacus*, cupim de solo que não é praga de edificação nem de árvore.

Outra lição vem de uma mansão localizada em um bairro bem arborizado. É uma construção de estilo moderno, de pavimento único com cerca de 500 m^2, paredes de concreto, extenso forro de ripas de madeira no teto, piso frio de lajotas cerâmicas, e amplas janelas e portas com esquadrias de madeira e envidraçadas. O telhado é inovador, pois se compõe de uma laje de concreto, cujos entornos são murados até a altura de aproximadamente 80 cm, delimitando um vasto jardim de cobertura, com quase essa espessura de solo e acomodando gramado, herbáceas e lenhosas de pequeno porte. O motivo da requisição de controle é que um armário de madeira, apoiado sobre o piso em uma ala interna da casa, havia sido destruído por cupim. **Inspeção diagnóstica:** armário infestado por *Coptotermes gestroi*, a partir do piso em local interno da residência; sinais do mesmo cupim em algumas árvores vivas no entorno ajardinado; forro e demais estruturas de madeira sem sinais de infestação; o jardim de cobertura foi explorado, sendo coletadas amostras de várias espécies de cupins de solo (*Aparatermes, Anoplotermes, Neocapritermes opacus, Procornitermes lespesii* e *Syntermes nanus* – além de formigas, opiliões, minhocas, lesmas etc.) –, e ausentes sinais de infestação por cupim subterrâneo. **Diagnóstico final:** infestação e dano interno por cupim subterrâneo, oriundo de junta de dilatação do piso; infestação de algumas árvores do jardim por cupim subterrâneo; colonização da cobertura ajardinada por cupins de solo, constituindo barreira biológica que protege a edificação, por evitar a instalação de reprodutores nas enormes revoadas do cupim subterrâneo praga. **Opção de controle:** tratamento das juntas de dilatação; tratamento das árvores infestadas; orientar o cliente sobre a barreira biológica no telhado e monitorar o local; monitorar o solo do entorno ajardinado.

A terceira ocorrência é de um edifício residencial cujo gramado havia sido recentemente reformado com a implantação de novas placas de grama, e mostrava muito amareleci-

mento. À inspeção, havia debaixo das placas muitos cupins, junto às raízes em brotamento. O cliente tinha em mãos várias propostas de controle, todas voltadas ao tratamento químico do solo. **Inspeção diagnóstica:** presença do cupim de solo *Neocapritermes opacus*, devorando os brotos radiculares. **Diagnóstico final:** cupim próprio da barreira biológica do solo, aproveitamento do brotamento das raízes como alimento. **Opção de controle:** orientar o cliente e não tratar o solo. Embora incrédulo, o cliente aceitou o desafio proposto pelo profissional de controle, de aguardar a estabilização do gramado e retornar para nova inspeção em futuro próximo; se houvesse dano, o tratamento seria realizado sem custo financeiro para o cliente. Após cerca de dois meses, o resultado pôde ser mensurado na frase do cliente: "*Meu gramado está maravilhoso e não gastei um centavo aqui*".

Esses casos podem ser rotulados como antigos, com monitoramento de 10 a 15 anos, comprovando o acerto dos procedimentos preconizados e a eficiência da barreira biológica do solo. Aqueles que presumem ser uma conduta comercialmente insatisfatória, por não resultar em ganho financeiro, estão enganados: os clientes permanecem fiéis ao profissional de controle e o indicam, em confiança, a outros clientes.

A barreira biológica do solo e os cupins pragas

Dentre os cupins pragas de ação ambiental e, portanto, com amplo trânsito no solo, são mais notáveis, pela gravidade do estrago que causam, as **espécies exóticas invasoras**[1] de cupins subterrâneos *Coptotermes gestroi*, *Heterotermes assu* e *Rhinotermes marginalis*, e de cupins arborícolas *Nasutitermes corniger* e *Nasutitermes bivalens*. A distribuição de todos eles continua a se alargar na geografia do país, e eles são daninhos tanto ao acervo edificado como ao arboreto urbano.

Coptotermes gestroi é oriundo do sudeste da Ásia e é o cupim daninho mais comum na região Sudeste (SP, RJ e MG), com focos na Centro-Oeste (MS), Nordeste (PE, BA) e Sul (RS e SC), além de ocorrer no Paraguai e possivelmente em outros territórios do continente. Prossegue em expansão na costa marinha, por transporte em embarcações infestadas que fazem longo percurso na costa atlântica (veja *Vetores & Pragas*, 2015, nº 40, pág. 12-14; também outros casos inéditos de marinas de SP, compartilhados pelos profissionais de controle Marcelo Braga e Sérgio Magno Florindo). **Esse cupim é muito invasivo em áreas urbanas e fortemente reprimido pela barreira biológica do solo**. Para aplicar essa ferramenta no campo operacional do controle e da prevenção, basta constatar a presença de cupins residuais da fauna silvestre em meio ao raizame das plantas viçosas de jardins, e em partes podres do tronco de árvores e arbustos. Se houver infestação próxima por *Coptotermes gestroi*, é muito provável que esse cupim ficará lá, sediado em seus ninhos endógenos volumosos e contido pela barreira biológica do solo. Qualquer tratamento que destrua a barreira biológica acarretará pronta expansão da praga, através do solo.

O cupim subterrâneo *Heterotermes assu* é de origem desconhecida e não é nativo no continente sul-americano. Ele foi constatado primeiramente na costa sudeste (ES, RJ e SP), que é a provável região de introdução por via portuária marinha, e está em franca expansão no Brasil, tanto na faixa costeira como rumo ao interior. A espécie nidifica difusamente no solo, com muitos reprodutores secundários, e é **altamente invasiva não apenas em áreas urbanas, como também em outras áreas antropizadas** (parques e reservas de vegetação urbana) **e em áreas naturais de matas e outras vegetações**. Portanto, é um cupim que compete vigorosamente com os cupins nativos. O que temos notado é que, em edificações novas e recentemente ajardinadas, localizadas em áreas infestadas pela praga, *Heterotermes assu* logo se instala e domina o solo no entorno da nova edificação, acarretando morte de arbustos e mudas de árvores por consumo do lenho em formação e das raízes. A invasão é agravada em construções residenciais de alto padrão, cujos jardineiros se apoquentam com quaisquer insetos e aplicam indiscriminadamente inseticidas nas folhagens e troncos, dali naturalmente contaminando o solo e dificultando ainda mais a colonização por cupins nativos. No entanto, apesar da elevada capacidade invasora desse cupim praga, podemos inferir que, em áreas nas quais a barreira biológica está constituída, ela será um fator de contenção e redução da ação da praga. Isso significa que se o operador optar por tratar o solo exterior, convém restringir esse tratamento ao perímetro edificado, de sorte a apenas evitar eventual invasão da praga e não destruir a barreira biológica do solo.

O cupim subterrâneo *Rhinotermes marginalis* é nativo nas regiões Centro-Oeste e Norte, foi introduzido na Sudeste (ES, RJ e SP) e lá vem se dispersando. Como *Heterotermes assu,* ele também nidifica difusamente no solo, com miríades de reprodutores secundários. Provavelmente, para esse cupim valem as mesmas considerações que apresentamos no parágrafo prévio.

O cupim arborícola *Nasutitermes corniger* provavelmente é nativo nas regiões Norte e Centro-Oeste, e talvez Nordeste, e foi introduzido, presumivelmente por transporte de toras de madeira, nas regiões Sudeste (ES, RJ, MG e SP) e Sul (PR), e no nordeste da Argentina. Constrói ninhos exógenos[2] nas árvores, com múltiplos reprodutores por colônia, e prossegue dispersando para novas áreas urbanas, nas quais inicialmente prolifera de maneira explosiva em zonas de vegetação natural e bosques implantados, assim como no arboreto urbano, até futuramente atingir o equilíbrio com a fauna nativa, nos reservatórios de vegetação. Quanto a *Nasutitermes bivalens*, também ampliou sua distribuição para novas áreas em toras transportadas, e constrói ninhos endógenos[3] que podem ser muito volumosos. Ambos os cupins são muito invasivos em áreas urbanas e de preservação vegetal, com amplo

USO EM PROGRAMA DE RESISTÊNCIA

CONTROLE EM ÁREAS CRÍTICAS

Bioplen 150 SC:
Associação de duas moléculas de última geração, **Lambda-Cialotrina** e **Imidacloprido**

Formulação Micronizada:
Aumenta a eficácia do produto

INSETICIDA LÍQUIDO
BIOPLEN 150 SC
LAMBDA-CIALOTRINA + IMIDACLOPRIDO
VENDA RESTRITA A INSTITUIÇÕES OU EMPRESAS ESPECIALIZADAS

Eficaz contra Baratas, Cupins, Moscas, Formigas, Aranhas e Percevejos

DUPLA AÇÃO

CONTEÚDO 1 L

CUIDADO! PERIGOSO!
ANTES DE USAR LEIA AS INSTRUÇÕES DO RÓTULO

BAIXO CUSTO X DOSE

Acesse o site e conheça mais sobre o produto:
www.insetimax.com.br

As áreas urbanas e rurais de nosso país, situado nas faixas tropical e subtropical, são ricas em cupins residuais da fauna nativa, sendo que a maioria das espécies não é praga, e a categoria das pragas urbanas é, em muitos casos, representada por espécies estrangeiras, que foram nelas introduzidas em tempos passados e prosseguem em expansão pelo continente.

trânsito no solo. A barreira biológica do solo, se não bloqueia o trânsito, seguramente contribui para dificultar a dispersão desses cupins e a invasão das edificações.

Além dessas espécies, no sul do país (PR, SC e RS) ocorre um cupim de solo nativo, *Cortaritermes fulviceps*, cuja distribuição alcança também o Uruguai e a Argentina. É uma praga local de edificações urbanas e rurais, aparentemente sem dispersão para outras regiões. Constrói ninhos de montículo (epígeos) no solo, de aspecto externo cerebriforme e dotados de um casal real, que reside enclausurado em uma câmara mais ampla, bem interna na base do ninho. Esse cupim transita amplamente no solo e a barreira biológica certamente dificulta o trânsito no terreno, protegendo as edificações.

Outras informações sobre esses cupins estão no livro *Cupim e cidade* (pág. 39-68), de edição esgotada para aquisição, mas disponível online em "Internet Archive" (www.archive.org).

O risco de se destruir a barreira biológica do solo

Tratar quimicamente o solo no entorno ou próximo da edificação, principalmente com produtos químicos de amplo espectro e longa persistência, é uma ação que pode defaunar o solo e, com isso, reduzir dramaticamente ou eliminar também a população termítica nativa residente. Esse efeito deletério traz duas consequências graves.

O primeiro efeito é reduzir ou anular a ação da barreira biológica. Quando isso acontece, o controle de longo prazo fica comprometido, pois o nicho ou espaço vacante no solo será futuramente recolonizado, e é enorme a chance de que esse processo seja patrocinado por cupins pragas, que passarão a predominar no terreno ou, pelo menos, atingirão pontos antes invulneráveis devido ao bloqueio consolidado pela barreira biológica. Já testemunhamos casos em que o cupim praga, que estava "ilhado" em árvores do paisagismo urbano, após o tratamento equivocado do solo, conseguiu livre acesso às edificações próximas e invadiu áreas previamente não infestadas.

O segundo impacto está relacionado ao término da atividade dos cupins no solo, a qual pode ser dita benéfica sob o ponto de vista humano, inclusive em áreas urbanas (ver *Vetores & Pragas*, 2011, nº 27, pág. 3; 2014, nº 37, pág. 15). Os cupins cumprem diversas funções no solo, porém duas nos interessam mais. São elas: (1) a *ampla tunelização*, na forma de um emaranhado que percorre tanto a extensão horizontal como a profundidade do solo, revolvendo-o e mantendo a sua permeabilidade e maciez; e (2) a *adição e dispersão de matéria orgânica*, configurada no revestimento fecal aplicado internamente aos túneis para torná-los mais estáveis e duradouros, o que enriquece o solo com nutrientes. Essas ações são responsáveis por preservar a sanidade e por regenerar o solo degradado. É claro que se o solo futuramente for refaunado com um cupim praga, ele também exercerá os mesmos bons ofícios que antes eram atributos da fauna nativa, porém agora o solo será enriquecido com o material orgânico consumido nas edificações, o que nos parece ser uma péssima permuta...

Conclusão

A barreira biológica do solo nasceu como um conceito e se consolidou em nossa prática operacional no controle de cupins. Deixou de ser teoria e passa a integrar o *conjunto de ferramentas* disponíveis para a prevenção e o controle da infestação termítica, em áreas tropicais e subtropicais.

Nunca é demais consignar que a barreira biológica do solo é um aliado importante no controle da infestação termítica e, quando aplicável, sempre deve ser sublinhada nas prospecções diagnósticas e nas intervenções de controle. Ela trabalha gratuitamente, sem interrupção nas 24 horas do dia nas regiões tropicais e subtropicais, é mais duradoura e eficiente do que a barreira química, e é ecologicamente equilibrada. Só não usa quem não quer, ou não sabe fazer um bom diagnóstico de infestação e uma boa prescrição de medidas de controle.

---

[1] Espécie exótica invasora é aquela que se encontra fora de sua área de distribuição natural, e que passa a habitar, proliferar e se dispersar na nova área, lá competindo com as espécies nativas.

[2] Exteriorizados em troncos e outros suportes, nos quais são bem visíveis.

[3] Ocultos no interior de ocos e outros vãos. Comumente o ninho não se exterioriza, embora isso possa ocorrer em troncos pesadamente infestados, cujo oco foi totalmente ocupado pela enorme colônia do cupim. Nesses casos, aparece externamente uma pequena porção do ninho, mas essa ocorrência é incomum.

Luiz Roberto Fontes é biólogo (entomólogo) e consultor.
abcvp@abcvp.com.br